



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 41 254 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 60 L 11/00
B 60 K 1/04
B 60 K 6/04

②① Aktenzeichen: 196 41 254.4
②② Anmeldetag: 7. 10. 96
④③ Offenlegungstag: 16. 4. 98

DE 196 41 254 A 1

⑦① Anmelder:
Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,
DE

⑦② Erfinder:
Rosenkranz, Volker H., Hampton Falls, N.H., US

⑤⑤ Entgegenhaltungen:
DE 42 29 687 A1
DE-GM 18 55 446

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug mit elektrischem Antrieb

⑤⑦ Für ein Kraftfahrzeug mit elektrischem Antrieb wird
eine auswechselbare Energie-Versorgungs-Einheit vorge-
schlagen, die als Speicher oder Hybrideinheit ausgebildet
sein kann.

DE 196 41 254 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug mit elektrischem Antrieb, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Kraftfahrzeuge sind sowohl als Personenkraftwagen wie auch als Nutzfahrzeuge in Form von Experimental- und Forschungsfahrzeugen bekannt geworden, und sie befinden sich in kleinem Umfang auch im praktischem Einsatz. Als Energie-Versorgungs-Einheit finden dabei üblicherweise Batteriepakete Verwendung, die zwischen einer Ladestation und dem Fahrzeug ausgewechselt werden und die dadurch als notwendige Stillstandszeiten lediglich die Wechselzeiten, nicht aber die bei solchen Batteriepaketen relativ langen Ladezeiten haben. Ungeachtet dieses durch den Wechsel der Versorgungseinheit erreichten Zeitvorteiles gestaltet sich der Wechselvorgang aber dennoch meist kompliziert, da die schubladenartig in das Fahrzeug hineinzuschubenden Batteriepakete in entsprechende Aufnahmen der Ladestation hineinverschoben werden müssen, was in Anbetracht des Gewichtes solcher Batteriepakete entsprechende Hilfseinrichtungen erforderlich macht, sei es in Form entsprechender Fahrwagen, in Form von Rollenböden oder in Form von Hubfahrzeugen, wie beispielsweise Gabelstaplern.

Trotz der mit solcher Wechseltechnik an sich erreichbaren Vorteile bleiben die grundsätzlichen Nachteile eines rein batterie-betriebenen Fahrzeuges aber erhalten, nämlich die vergleichsweise geringe Reichweite und die dadurch bedingte Bindung an ein vergleichsweise dichtes Netz von Wechselstationen. Hierin dürften, neben der noch in vollem Fluß befindlichen Entwicklung der Batterietechnik und deren hohen Kosten, wesentliche Gründe dafür liegen, daß sich solche Fahrzeuge in der Praxis nur unter Sonderbedingungen zum Einsatz bringen ließen.

Neben rein batterie-betriebenen Fahrzeugen sind aus der Praxis ferner Hybridsysteme bekannt, bei denen unter anderem fahrzeugfeste Elektrizitätsversorgungssysteme, wie Verbrennungsmotoren oder Turbinen und über diese angetriebene Generatoren in Kombination mit elektrischen Speichersystemen, meist Batterien eingesetzt sind. Solche Hybridsysteme ermöglichen zwar größere Aktionsradien, sind aber außerordentlich aufwendig, um dennoch nur einen Kompromiß darzustellen, da schon aus Raum- und Gewichtsgründen das Batteriesystem kleiner ausfallen muß als bei entsprechenden, rein batterie-betriebenen Fahrzeugen, wodurch sich gegenüber solchen Fahrzeugen in Bereichen, in denen der Betrieb von Brennkraftmaschinen nicht erlaubt sind, Nachteile ergeben.

Es zeigt sich also, daß batterie-betriebene Fahrzeuge beispielsweise für Innenstädte geeignet sind, kaum aber für das städtische Umfeld, und daß Hybridantriebe zwar für das städtische Umfeld geeignet sind, in ihrem Einsatz für den Innenstadtbereich aber zusätzliche Beschränkungen haben.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, durch die Gestaltung eines Fahrzeugs der Eingangs genannten Art die Voraussetzungen dafür zu schaffen, daß eine höhere Flexibilität erreicht wird und die angesprochenen Nachteile sich vermeiden lassen.

Gemäß der Erfindung wird dies bei Kraftfahrzeugen der Eingangs genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs ermöglicht, demzufolge Energie-Versorgungs-Einheiten mit eigenständiger Elektrizitätserzeugung wie auch solche, die lediglich Elektrizitätsspeicher, wie Batterien aufweisen, wahlweise mit dem Fahrzeug verbunden bzw. in dieses integriert werden können.

Hierdurch lassen sich die eingangs genannten Nachteile vermeiden, und es lassen sich die dadurch bedingten Wechselvorgänge ebenso wie das Auswechseln gleich aufgebauter Versorgungseinheiten im Rahmen der Erfindung besonders einfach und schnell dadurch realisieren, daß die an Fahrzeug und Ladestation vorgesehenen Einschubebenen für die Versorgungseinheiten senkrecht zu einander stehen.

Hierdurch ist es insbesondere bei einer aufrechten fahrzeugseitigen Einschubebene unter Nutzung des Federungssystems des Fahrzeuges, und damit ohne Mehraufwand möglich, durch entsprechende Niveauänderung für den Fahrzeugaufbau, so beispielsweise durch Absenken des Fahrwerkes die Energie-Versorgungs-Einheit aus ihrer fahrzeugfesten Führung herauszuheben, so daß bei vorherigem Einfahren der Versorgungseinheit in die entsprechende Halterung, die auf Seiten der Ladestation vorgesehen ist, ein Umsetzen vom Fahrzeug auf die Ladestation ohne weitere Hilfsmittel möglich ist, zumal der Vorgang auch in umgekehrter Richtung in gleicher Weise ablaufen kann. Hierfür erweist es sich als zweckmäßig, die Ladestationen ihrerseits als Wechselstationen auszubilden, die ihrerseits relativ zum Fahrzeug verfahrbar und / oder drehbar sind, so daß über einen entsprechenden Verbund von Ladestationen nicht nur entsprechende Speicherpakete ausgetauscht werden können, sondern auch die jeweilige Betriebsart durch Austausch von Versorgungseinheiten unschwer gewechselt werden kann.

Im Rahmen der Erfindung erweist es sich als zweckmäßig, in Verbindung mit einer aufrechten, fahrzeugseitigen Einschubebene für die Versorgungseinheit auf Seiten der Ladestation ein Hängesystem vorzusehen, das durch einen, bevorzugt durch zwei Kragarme gebildet ist, die in entsprechende, rohrförmige Aufnahmen einfahrbar sind, welche der Versorgungseinheit zugeordnet sind. Durch eine derartige Lösung ergibt sich in der Ladestation, wenn die Tragarme im oberen Bereich der Versorgungseinheit angreifen, eine hängende Fixierung für die Versorgungseinheit, wobei die hängende Position durch das Einschieben der Versorgungseinheit über ein entsprechendes heranfahrendes Fahrzeug – oder auch umgekehrt – erreicht werden kann, und wobei in Verbindung mit dem Einfahren in die Hängeposition gleichzeitig auch eine Kontaktierung für die der Versorgungseinheit zugeordneten Einrichtungen mit den entsprechenden Anschlüssen der Ladestation erreicht werden kann. Besonders vorteilhaft ist dies erreichbar durch eine dem unteren Bereich der Ladestation zugeordnete Kontaktschiene, die analog zu den Tragarmen auskragt und die mit der Bodenzone der Versorgungseinheit zugeordneten Kontakten in Verbindung kommt. Diese Kontakte sind bevorzugt aufrechte Kontaktstifte, welche beim Einsetzen der Versorgungseinheit in das Fahrzeug in entsprechende fahrzeugseitige Kontaktaufnahmen eingreifen.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, wobei

Fig. 1 eine perspektivische Rückansicht eines Nutzfahrzeuges mit rückseitig vorgesehener, auswechselbarer Energie-Versorgungs-Einheit zeigt,

Fig. 2 den Umriss einer solchen Versorgungseinheit, ohne die entsprechenden Versorgungseinrichtungen,

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Lade- und / oder Wechselstation für Energie-Versorgungs-Einheiten und den Wechsel einer Versorgungseinheit aus der Ladestation in das Fahrzeug bzw. umgekehrt,

Fig. 4 eine Energieversorgungseinheit als Batterie-Speichereinheit, und

Fig. 5 eine Energie-Versorgungs-Einheit in Form eines hybriden Antriebsmoduls.

In der Darstellung gemäß **Fig. 1** ist ein Nutzfahrzeug gezeigt, das insgesamt mit 1 bezeichnet ist und das frontseitig ein Fahrerhaus 2, heckseitig eine auswechselbare Energie-Versorgungs-Einheit 3 und dazwischenliegend einen Lade-

aufbau 4, beispielsweise in Form eines Containers oder dergleichen aufweist. Getragen werden die vorgenannten Bestandteile des Fahrzeuges von einem Fahrgestell 5, das front- und heckseitig jeweils nahe den Enden des Fahrzeuges mit Rädern 6 versehen ist und das in herkömmlicher Bauweise oder auch modular aufgebaut sein kann, in Analogie zur Aufgliederung in Fahrerhaus 2, Ladeaufbau 4 und Energie-Versorgungs-Einheit 3. Das Fahrgestell 5 ist in seiner Niveaulage gegenüber dem Boden bevorzugt veränderlich, beispielsweise über eine Luftfederung, so daß die Höhenlage, sowohl im Hinblick auf die Anpassung an unterschiedliche Bodenverhältnisse als auch zu Ladezwecken wunschweise verändert werden kann.

Die Energie-Versorgungs-Einheit 3, die im Ausführungsbeispiel über den hinteren Rändern 6 liegt, kann in Abwandlung zum gezeigten Ausführungsbeispiel auch anderen Bereichen des Fahrzeuges zugeordnet sein, so einer Seitenwand des Fahrzeuges, oder auch frontseitig, wenn dem durch entsprechende, hier nicht gezeigte Aufbauänderungen Rechnung getragen wird. In ihrer Breite ist die Energie-Versorgungs-Einheit 3 im Ausführungsbeispiel schmäler als das Fahrzeug 1, so daß sie zwischen rückwärtigen, seitlichen Aufbaubegrenzungen liegt, die mit 7 bezeichnet sind und die im Ausführungsbeispiel eine Art seitlicher, mit dem Fahrgestell 5 verbundener Führungssäulen bilden, über die die Energie-Versorgungs-Einheit 3 zumindest seitlich, bevorzugt aber auch in Fahrzeuglängsrichtung höhenversetzbar geführt ist, was hier nicht näher dargestellt ist. Dadurch ist es beispielsweise möglich, die Energie-Versorgungs-Einheit 3 in der gewünschten Position durch Einsetzen in den Freiraum zwischen den seitlichen Aufbaubegrenzungen 7 über entsprechende Schiebe- und Rastverbindungen zu fixieren, und umgekehrt. Das Einsetzen der Versorgungseinheit 3 zwischen die seitlichen Aufbaubegrenzungen 7 kann von hinten, so durch horizontales Verschieben oder auch durch Einsetzen von oben erfolgen, die Verrastung als solche wird zweckmäßigerweise durch eine relative Höhenverschiebung zwischen der Versorgungseinheit 3 und dem Fahrgestell 5 erreicht. In Verbindung mit der Verrastung werden dabei zweckmäßigerweise entsprechende Kontaktierungen hergestellt, wie sie zur Informations- und Energieübertragung erforderlich sind.

In der Darstellung gemäß Fig. 2, die eine Energie-Versorgungs-Einheit 3 ohne eingesetzte Aggregate zeigt, sind die angesprochenen Kontaktierungen durch bodenseitig vorgesehene, aufrechte Kontaktstifte 8 und 9 gebildet, von denen beispielsweise die Kontaktstifte 8 der Energieübertragung und der Kontaktstift 9 der Informationsübertragung dient. In hier nicht näher gezeigter Weise sind die Kontaktstifte bevorzugt beidseitig über den Boden 10 der Energie-Versorgungs-Einheit 3 vorstehend ausgebildet, was hier nur teilweise sichtbar ist, so daß die Kontaktierung nicht nur gegenüber dem Fahrzeug sondern auch gegenüber den in die Versorgungseinheit 3 integrierten Geräten über einfache Steckverbindungen vorgenommen werden kann.

Die Energie-Versorgungs-Einheit weist ferner, wie insbesondere Fig. 2 zeigt, im Bereich ihres oberen Endes einen Tragrahmen 11 auf, der mit parallel zum Boden verlaufenden, rohrförmigen Aufnahmen 12 versehen ist, die bezogen auf die gezeigte Einbausituation (Fig. 1) der Energie-Versorgungs-Einheit 3 in Fahrzeuglängsrichtung verlaufen und in die Kragarme 13 einer Ladestation 14 einführbar sind. Die Einführrichtung ist, entsprechend der geschilderten Anordnung der Aufnahmen, im wesentlichen horizontal, so daß über die Kragarme 13 der jeweiligen Ladestation die Energie-Versorgungs-Einheit hängend an der Ladestation 14 zu befestigen ist, so daß durch Höhenversatz des Fahrzeuges und/oder der Kragarme die Energie-Versorgungs-Einheit

zunächst aus den bereits angesprochenen Halterungen und Arretierungen gegenüber dem Fahrzeug gelöst und danach durch Versatz des Fahrzeuges 1 gegenüber der Ladestation 14 aus ihrer Lage zwischen den seitlichen Aufbaubegrenzungen 7 entfernt werden kann. Dies ist insbesondere aus der Darstellung gemäß Fig. 3 erkennbar, wobei hier aufgezeigt ist, daß die jeweilige Ladestation 14 ergänzend zu den Kragarmen 13 bevorzugt auch eine Kontaktschiene 15 oder dergleichen aufweist, über die die angesprochenen, der Energie-Versorgungs-Einheit 3 zugeordneten Kontaktstifte 8 und 9 in der Ladestation nach Überführung der Versorgungseinheit 3 in diese entsprechend angeschlossen sind.

Entsprechend dem für das Fahrzeug vorgesehenen elektrischen Antrieb – die diesbezüglichen Einrichtungen sind nicht näher gezeigt – ist die Energie-Versorgungs-Einheit 3 wahlweise als Energie-Speicher-Einheit 16 (Fig. 4) oder als kombinierte Stromerzeuger-Speicher-Einheit, also als Hybrideinheit 17, (Fig. 5) ausgebildet.

Im Falle der Ausbildung als Energiespeicher 16 umfaßt die Ausrüstung der Speichereinheit mehrere Batteriepakete 18 sowie Kondensatoren 19, sowie die weiteren, hierfür erforderlichen Einrichtungen, wobei die anhand der Fig. 2 erläuterten Kontaktierungen durch die eingebauten Elemente nun nicht mehr sichtbar sind.

Wird gemäß Fig. 5 die Versorgungseinheit 3 als Hybrideinheit 17 ausgebildet, so sind neben Batteriepaketen 20 entsprechende Stromerzeugungseinrichtungen vorgesehen, nämlich im Einzelnen eine Brennkraftmaschine 21 in Form eines Motors oder einer Gasturbine, ein Generator 22, ein Kraftstoffbehälter 23 und eine Abgasleitung 24. Mit 25 ist ein Steuergehäuse bezeichnet, das die entsprechenden Steuer- und Regelungseinrichtungen aufnimmt.

Je nach Verwendung einer Versorgungseinheit 3 in Form einer Energiespeichereinheit 16 oder einer Hybrideinheit 17 ist das Fahrzeug für den einen oder anderen Verwendungszweck insbesondere ausgerüstet, so daß sich ein breites Einsatzspektrum mit der Möglichkeit der Anpassung an die jeweiligen Spezialbedürfnisse unter Verwendung der gleichen Grundeinheit ergibt.

Mit Bezug auf Fig. 3 sei noch darauf hingewiesen, daß das Andocken des Fahrzeuges 1 an eine Ladestation zur Übergabe der jeweiligen Versorgungseinheit 3 an die Ladestation durch entsprechende Leiteinrichtungen für das Fahrzeug erleichtert werden kann. Diesem Zwecke können auch sonstige Einfahrhilfen und Beobachtungssysteme, wie entsprechende Aufnahmegeräte mit Bildschirmanzeige im Fahrerhaus dienen. Um, ohne Versatz des Fahrzeuges 1, dieses auch neu mit einer Versorgungseinheit bestücken zu können ist es zweckmäßig, die Ladestationen mobil anzuordnen, und zwar sowohl senkrecht wie auch quer zum Fahrzeug verschiebbar, so daß das Fahrzeug nachfolgend ohne Zeitverzug mit einer beliebigen anderen Versorgungseinheit, sei es einer Speichereinheit oder einer Hybrideinheit neu bestückt werden kann. Eine weitere Flexibilisierung läßt sich noch dadurch erreichen, daß die Ladestationen auch um ihre Hochachse drehbar sind, so daß bei einer Doppelanordnung von Ladestationen gemäß Fig. 3, bei der die Ladestationen Rücken an Rücken liegen, in bezug auf Auswechselvorgänge an mehreren Fahrzeugen eine große Flexibilität erreicht ist.

Den Ladestationen ist zweckmäßigerweise wiederum eine zentrale Energieversorgung mit entsprechenden Steuerungseinheiten zugeordnet, wie bei 26 angedeutet, so daß den Ladestationen übergebene Versorgungseinheiten auch zentral überwacht werden können. Die Voraussetzungen hierfür sind durch die bereits geschilderten, automatischen Kontaktierungen sowohl im Fahrzeug wie auch in den Ladestationen geschaffen.

Bevorzugt sind die Energie-Versorgungs-Einheiten **3**, wie **Fig. 1** und **3** zeigen, mit einer geschlossenen Rückwand **27** versehen, die den Aufnahmen **12** zugeordnete Durchstecköffnungen aufweisen und die bei in das Fahrzeug **1** eingesetzter Einheit **3** eine Rückwand des Fahrzeuges **1** bilden, und in der Ladestation **14** gegen die Tragwand **28** der Ladestation **14** anliegt.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug mit elektrischem Antrieb und als Einschiebeeinheit ausgebildeter, zwischen dem Fahrzeug und einer Ladestation austauschbarer Energie-Versorgungs-Einheit, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Energie-Versorgungs-Einheit wahlweise als Energie-Speicher-Einheit (**16**) oder als Energie-Erzeugungs- und Energie-Speicher-Einheit (Hybrideinheit **17**) ausgebildet ist.
2. Kraftfahrzeug, insbesondere Nutzfahrzeug mit elektrischem Antrieb und als Einschubeinheit ausgebildeter, zwischen dem Fahrzeug und einer Ladestation austauschbarer Energie-Versorgungs-Einheit, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die am Fahrzeug (**1**) und die in der Ladestation (**14**) vorgesehenen Einschubebenen für die Versorgungseinheit (**3**) winklig, insbesondere senkrecht zueinander stehen.
3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß fahrzeugseitig eine aufrechte Einschubebene vorgesehen ist.
4. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf Seiten der Ladestation (**14**) eine etwa horizontale Einschubebene vorgesehen ist.
5. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Versorgungseinheit (**3**) in der Ladestation (**14**) hängend gehalten ist.
6. Kraftfahrzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ladestation auskragende Tragarme (**14**) aufweist, denen auf Seiten der Versorgungseinheit (**3**) entsprechende, insbesondere rohrförmige Aufnahmen (**12**) zugeordnet sind.
7. Kraftfahrzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmen (**12**) für die Kragarme (**13**) im oberen Begrenzungsbereich der Energie-Versorgungs-Einheit (**3**) angeordnet sind.
8. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Energie-Versorgungs-Einheit (**3**) mit Kontakten, insbesondere Kontaktstiften (**8**) zur selbsttätigen Kontaktierung beim Einsetzen in das Fahrzeug (**1**) und die Ladestation (**14**) vorgesehen ist.
9. Kraftfahrzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ladestation (**14**) für das Zusammenspiel mit den Kontaktstiften (**8**) eine parallel zu den Kragarmen (**13**) auskragende Kontaktschiene (**15**) aufweist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

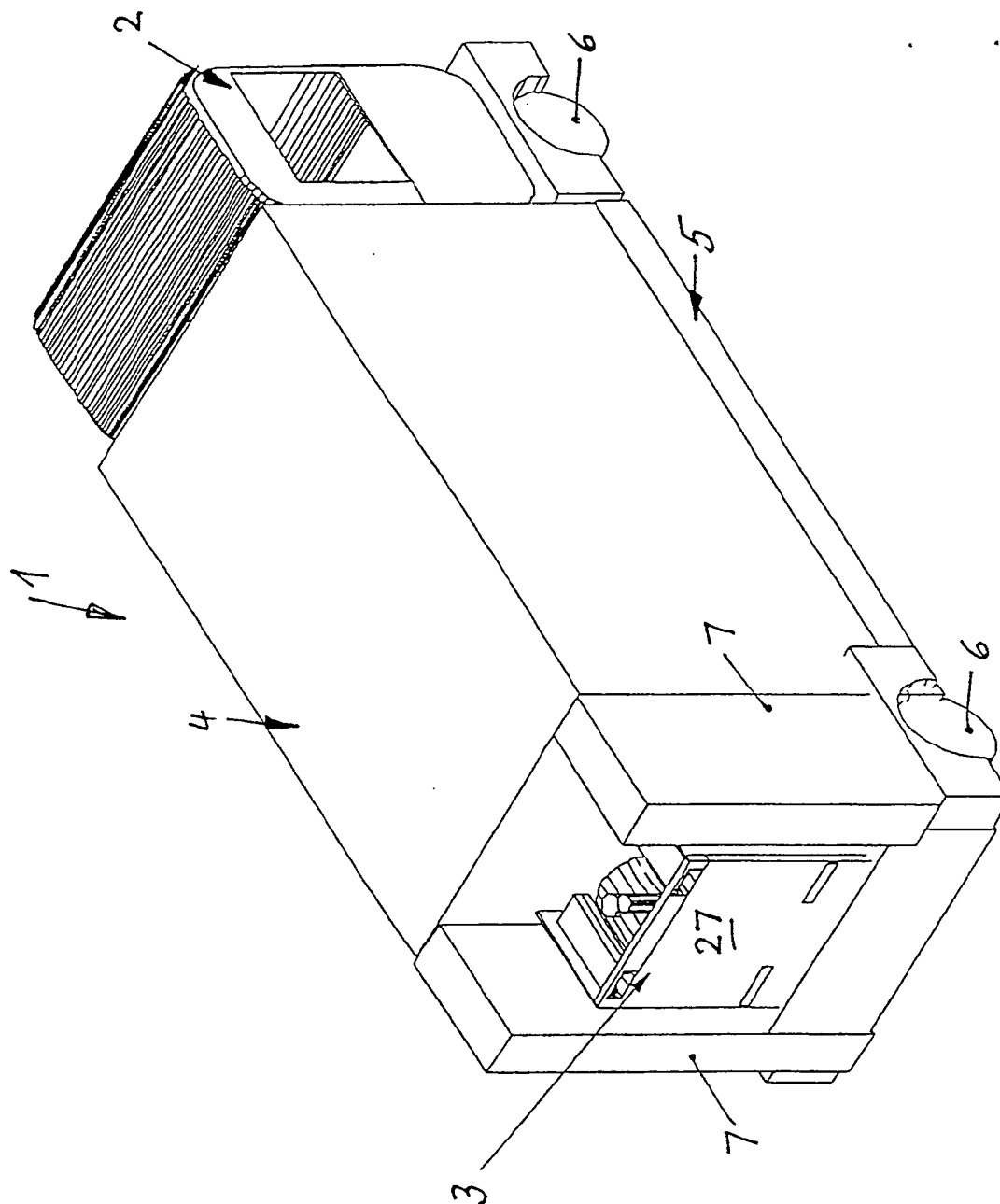
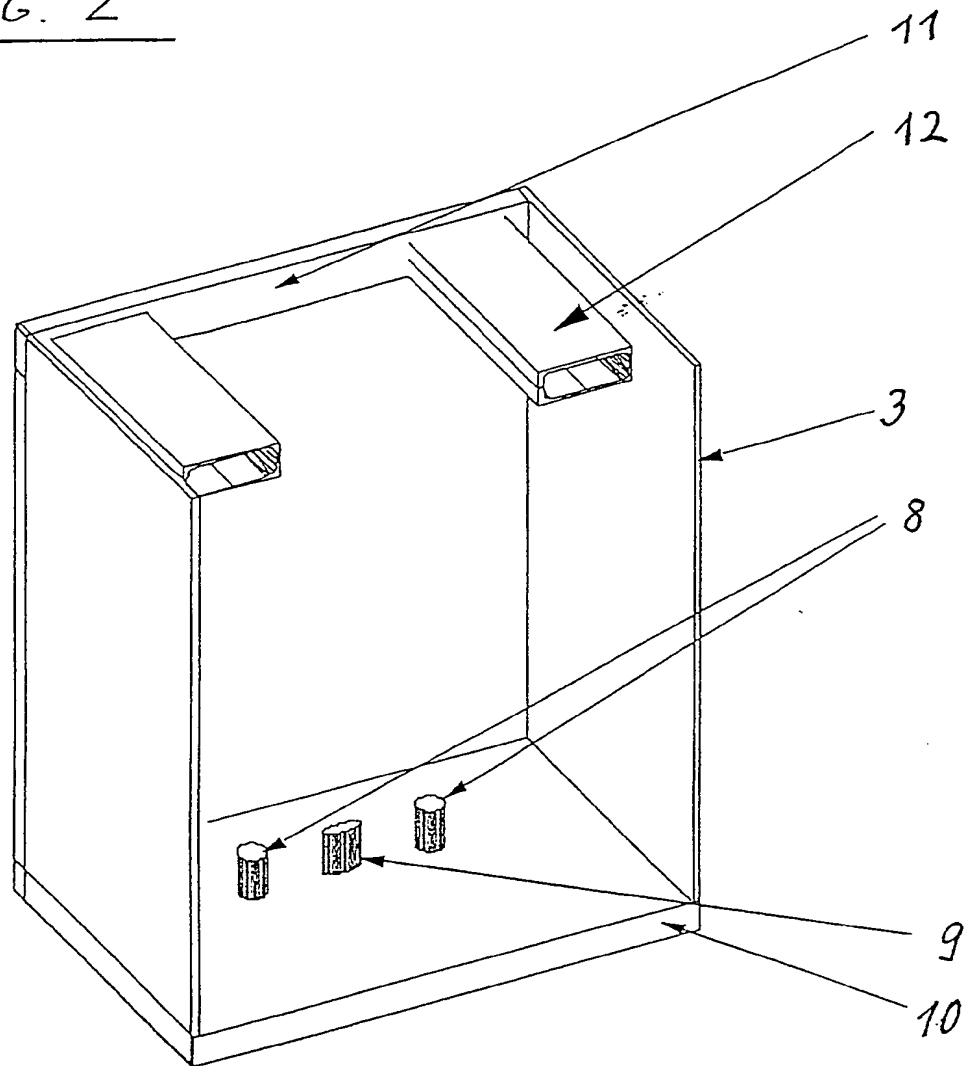


FIG. 1

FIG. 2



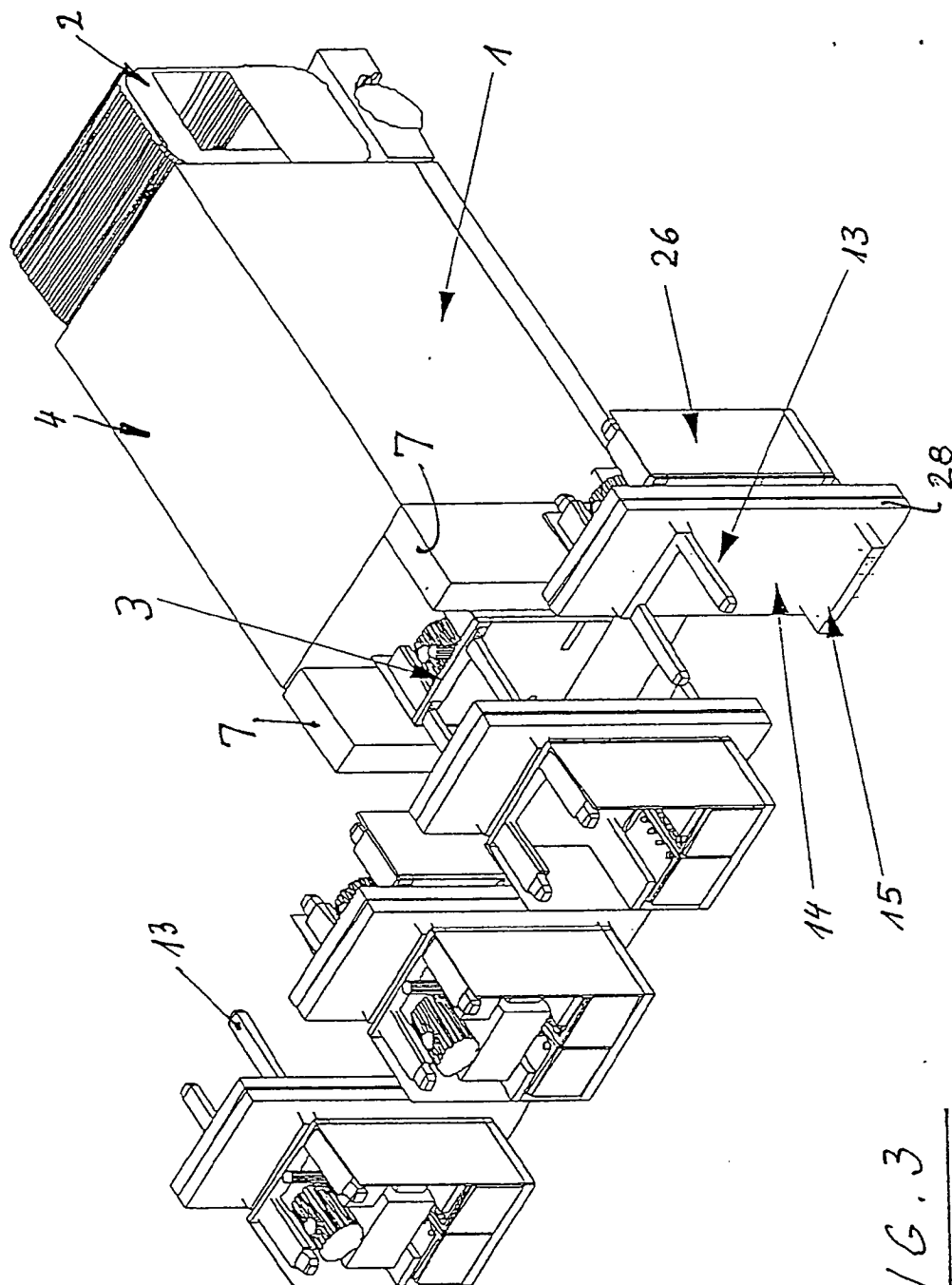
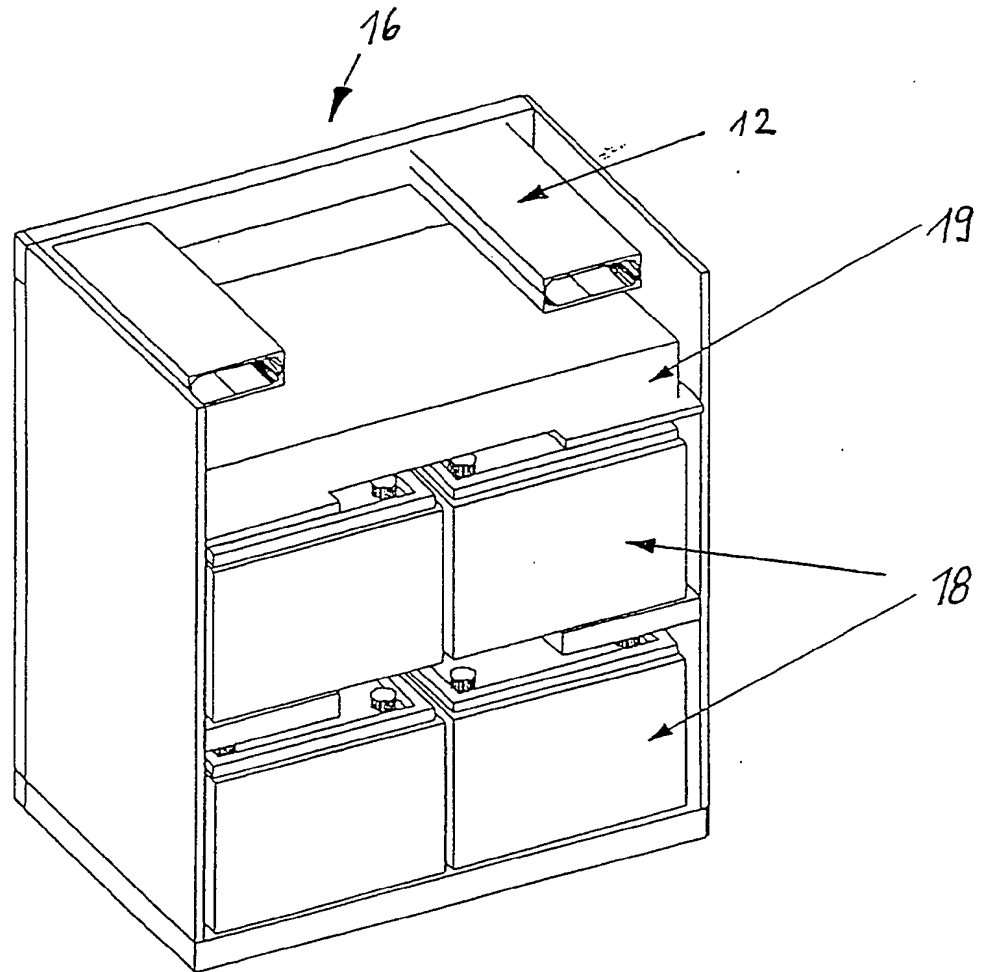


FIG. 3

FIG. 4



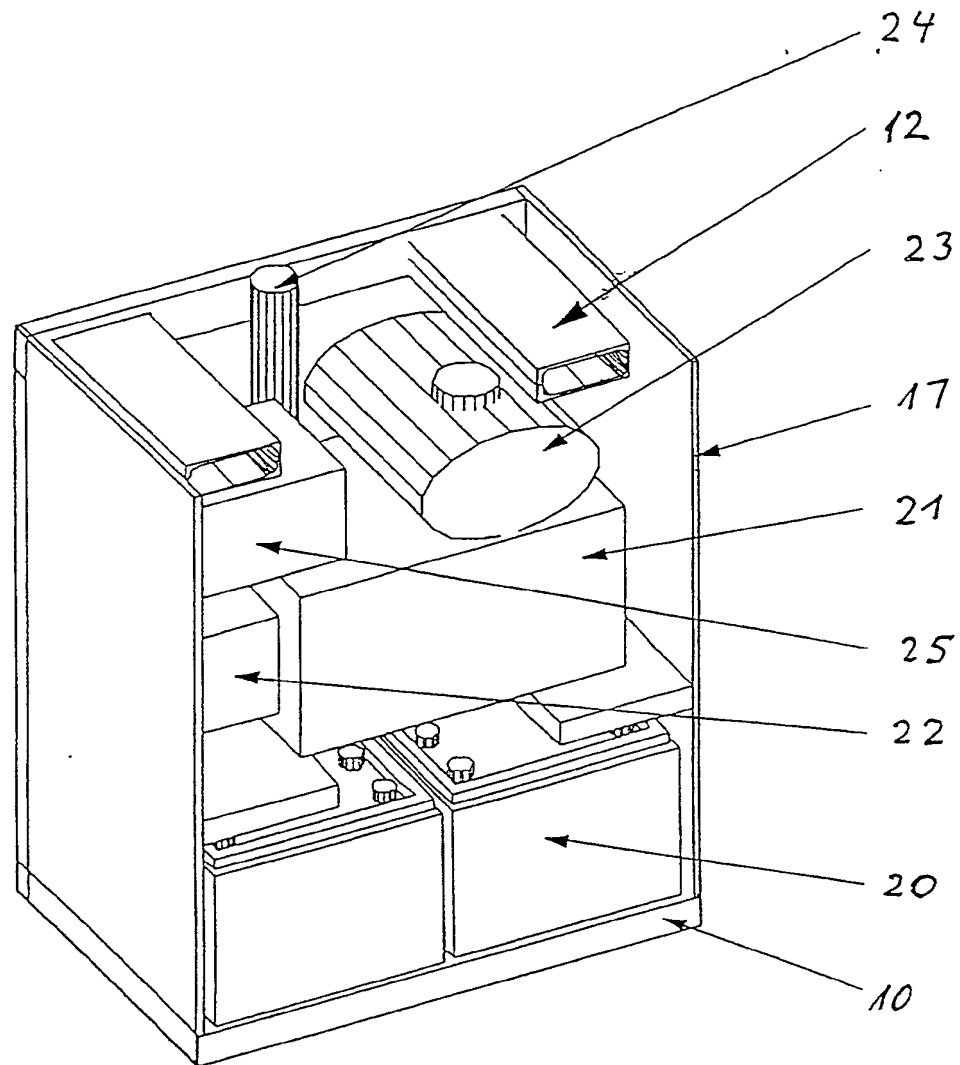


FIG. 5

PATENT SPECIFICATION

1,129,709

DRAWINGS ATTACHED.

Inventor:—RAYMOND JAMES DURRANT.

Date of filing Complete Specification: 31 Aug., 1967.

Application Date: 18 Nov., 1966. No. 51786/66.

Complete Specification Published: 9 Oct., 1968.

© Crown Copyright 1968.

1,129,709



Index at Acceptance:—B7 H(A2D, P5D1, P7D3).

Int. Cl.:—B 60 I 11/00.

COMPLETE SPECIFICATION.

Improvements in or relating to Electrically Propelled Vehicles.

We, G & M POWER PLANT COMPANY LIMITED, a British Company, of Magnet Works, White House Road, Ipswich, Suffolk, do hereby declare the invention, for which we pray that a patent may be granted to us, and the method by which it is to be performed, to be particularly described in and by the following statement:—

This invention relates to electrically propelled vehicles of the type in which the electric current for driving the vehicles is obtained from storage batteries carried by the vehicles.

Electric vehicles of this type have great advantages for many purposes, such as house-to-house delivery of goods in towns, particular advantages being their relative quietness and the absence of exhaust fumes. They have, however the disadvantage that their range is limited by the capacity of the storage batteries, which are very heavy.

It is the object of the present invention to provide an electrically propelled vehicle of the battery operated type in which the range of operation is substantially increased without increasing the weight of the vehicle to the same extent as would result from increasing the battery capacity.

According to the present invention, in a battery operated electrically propelled vehicle having provided thereon an electric motor to drive the road wheels of the vehicle, a storage battery to supply electric current for driving the said motor, an electric generator, and an internal combustion engine serving only to drive the electric generator, which generator is connected to the said storage battery so as to effect charging thereof, the engine and generator are contained in a closed casing which is provided with a layer of sound insulating material and ventilated.

Preferably, the internal combustion engine employs propane gas as fuel, and the said engine may be governed to run at a fixed speed.

Further, according to the invention, a battery charging set for use in a vehicle according to either of the last two preceding paragraphs may comprise a sheet metal casing which is provided with a layer of sound insulating material and ventilated, an internal combustion engine and an electric generator mounted in said casing, and means for conducting exhaust gases from said engine to a silencer outside said casing.

The sheet metal casing may include a bottom wall and a side wall hinged to the said bottom wall, a base slidable in guides on said bottom wall and carrying the engine and generator, and guide extensions formed on the internal surface of said side wall so that when the said side wall is moved to a position co-planar with the bottom wall, the engine and generator can be slid out on to said side wall for inspection and servicing.

The invention will now be described with reference to the accompanying drawings, in which:—

Figure 1 is a perspective view of an electrically propelled vehicle embodying the invention;

Figure 2 is a diagram showing the electrical connections; and

Figure 3 is a perspective view, on a larger scale, of the generator, the internal combustion engine driving the generator, and the casing for housing the said generator and engine, the casing being shown open and the generator and engine being withdrawn for inspection or servicing.

Referring to Figure 1 of the drawings, the electrically propelled vehicle is shown as a

milk float having a forward driving cab 10 and a rear platform 11 covered by a canopy 12. The rear wheels 13, are driven by a conventional direct current electric motor 14 (Figure 2), the current for the electric motor being derived from storage batteries 15 housed in casings at the sides of the vehicle, one such casing being shown at 16 in Figure 1. Provision is made for connecting the batteries to a mains-operated battery charger through a socket 16a (Figure 2), so that they can be recharged using mains electricity when the vehicle is not in use, and there is also provided on the vehicle an electric generator 17, driven by an internal combustion engine 18 to provide charging of the batteries when the vehicle is in use. The said electric generator and internal combustion engine are housed in a sheet metal casing, shown at 19 in Figure 1 and mounted beneath the rear platform 11 of the vehicle, the engine using, as fuel, propane gas drawn from a gas container 21 mounted alongside the casing 19.

Referring now to Figure 3 of the drawings, the sheet metal casing 19 is of substantially rectangular shape and has its side wall 22 which faces the rear of the vehicle hinged to the bottom wall 23 thereof along the lower edge of the said wall 22. A base 24 on which are mounted the internal combustion engine 18 and the electric generator 17 both mounted on slide members 25 engaging in channel-shaped guides 26 in the bottom wall 23 when the base lies within the casing 19, corresponding channel-shaped guides 27 being provided in the side wall 22 which form continuations of the guides 26 when the wall 22 is lowered to the position shown in Figure 3. The base 24 carrying the generator 17 and engine 18 can thus be slid out, when the wall 22 is in that position, to the position shown in Figure 3, where it is accessible for inspection and servicing.

The engine 18 is enclosed in a cowling 28, and the generator is enclosed in a cowling 29. A fan 31 draws air through a grille 32 in the wall 22 of the casing 19 and directs it through the cowlings 28 and 29 to an outlet duct 33 which, when the base 24 is in position in the casing 19, connects with outlet ducting 34 in a wall of the said casing. An exhaust pipe 35 for the engine is adapted for connection, when the engine and generator are in position in the casing 19, to an opening in the casing leading to a silencer mounted outside the said casing.

The engine 18 is provided with a speed governor to maintain a substantially constant speed, and with electric self-starting equipment drawing current either from the vehicle propulsion batteries or from a separate starter battery.

The carburettor of the engine is connected through a suitable conduit to a valve

36 mounted on a wall of the casing 19 when the engine is in position in the casing, the valve being in turn connected to the gas container 21 and being adjustable to control the gas supply.

An electrical socket connecting unit 37 mounted in a wall of the casing 19 and adapted to receive, inside the casing, a plug 38 on the end of a twin cable connector 39 leading from the generating set, is connected externally of the casing 19, by suitable conductors, to the batteries.

The casing 19 is provided with a layer of sound insulating material.

As an example of the benefit obtained by using a battery charging system according to the present invention, the results of a test carried out with vehicles having a load capacity of ten hundredweight and with a generator having a maximum output of 2,000 watts are quoted below.

The normal range of the vehicles, starting with the batteries fully charged, was 35 miles, less a reduction of three miles for each fifty stop-start sequences. The range, with the generator in use, was found to be increased by 60% to 100% depending on the type and battery capacity of the vehicle.

Tests carried out on one particular vehicle gave almost double the range with approximately a 50% increase in the number of stop/start sequences.

Although the generator does not necessarily supply the battery at a rate sufficient to balance the discharge during running it can, if the battery charge falls too low, provide sufficient re-charging to enable the vehicle to start and run for some time, thus enabling it to reach its depot without assistance even if it exceeds its normal range of travel.

By suitable choice of the proportion of a journey time during which the generator is maintained in operation, the battery can be brought to substantially the desired minimum state of charge at the end of each journey, so that most of the battery charging is done by connecting it to the electric mains at its depot, thereby economising in recharging costs.

The generator according to the invention not only provides a much greater increase in vehicle range than would additional battery capacity of the same size and weight, but also provides the added facility of enabling the vehicle, after a short delay, to be restarted and to travel under its own power after the battery charge has fallen so low that it stops.

WHAT WE CLAIM IS:—

1. A battery operated electrically propelled vehicle having provided thereon an electric motor to drive the road wheels of

- the vehicle, a storage battery to supply electric current for driving the said motor, an electric generator and an internal combustion engine serving only to drive the electric generator, which generator is connected to the said storage battery so as to effect charging thereof, wherein the engine and generator are contained in a closed casing which is provided with a layer of sound insulating material and ventilated.
2. A battery operated electrically propelled vehicle according to Claim 1, wherein the internal combustion engine employs propane gas as fuel.
3. A battery operated electrically propelled vehicle according to Claim 1 or 2, wherein the internal combustion engine is governed to run at a fixed speed.
4. A battery charging set for use in a vehicle according to any preceding Claim comprising a sheet metal casing which is provided with a layer of sound insulating material and ventilated, an internal combustion engine and an electric generator mounted in said casing and means for conducting exhaust gases from said engine to a silencer outside said casing.
5. A battery charging set according to Claim 4, wherein the sheet metal casing includes a bottom wall and a side wall hinged to the said bottom wall, a base slidable in guides on said bottom wall and carrying the engine and generator, and guide extensions formed on the internal surface of said side wall so that when the said side wall is moved to a position co-planar with the bottom wall, the engine and generator can be slid out on to said side wall for inspection and servicing.
6. A battery-operated electrically propelled vehicle substantially as described with reference to, and as shown in, the accompanying drawings.
7. A battery charging set for an electrically propelled vehicle according to Claim 1, substantially as described with reference to, and as shown in, Figure 3 of the accompanying drawings.

For the Applicants:
F. J. CLEVELAND & COMPANY,
Chartered Patent Agents,
Lincoln's Inn Chambers,
40/43 Chancery Lane,
London W.C.2.

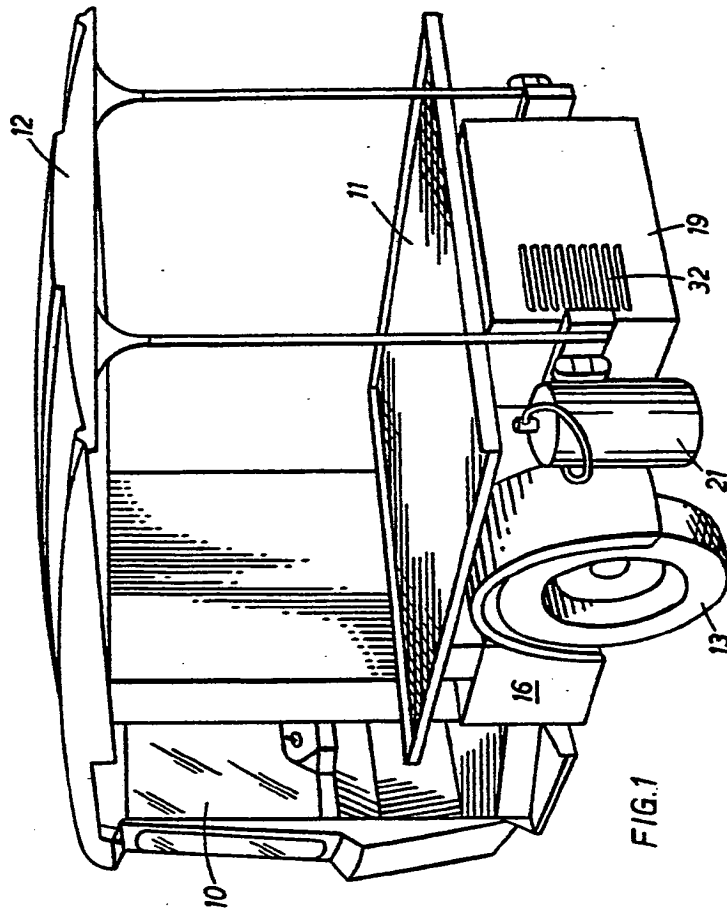
Printed for Her Majesty's Stationery Office by Burgess & Son (Abingdon), Ltd.—1968.
Published at The Patent Office, 25 Southampton Buildings, London, W.C.2,
from which copies may be obtained.

1129709

COMPLETE SPECIFICATION

3 SHEETS

This drawing is a reproduction of
the Original on a reduced scale
Sheet 1



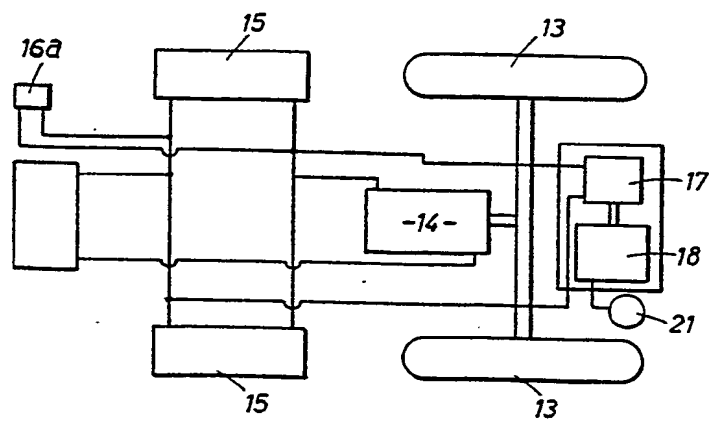


FIG.2

1129709 COMPLETE SPECIFICATION
 3 SHEETS This drawing is a reproduction of
 the Original on a reduced scale
 Sheets 2 & 3

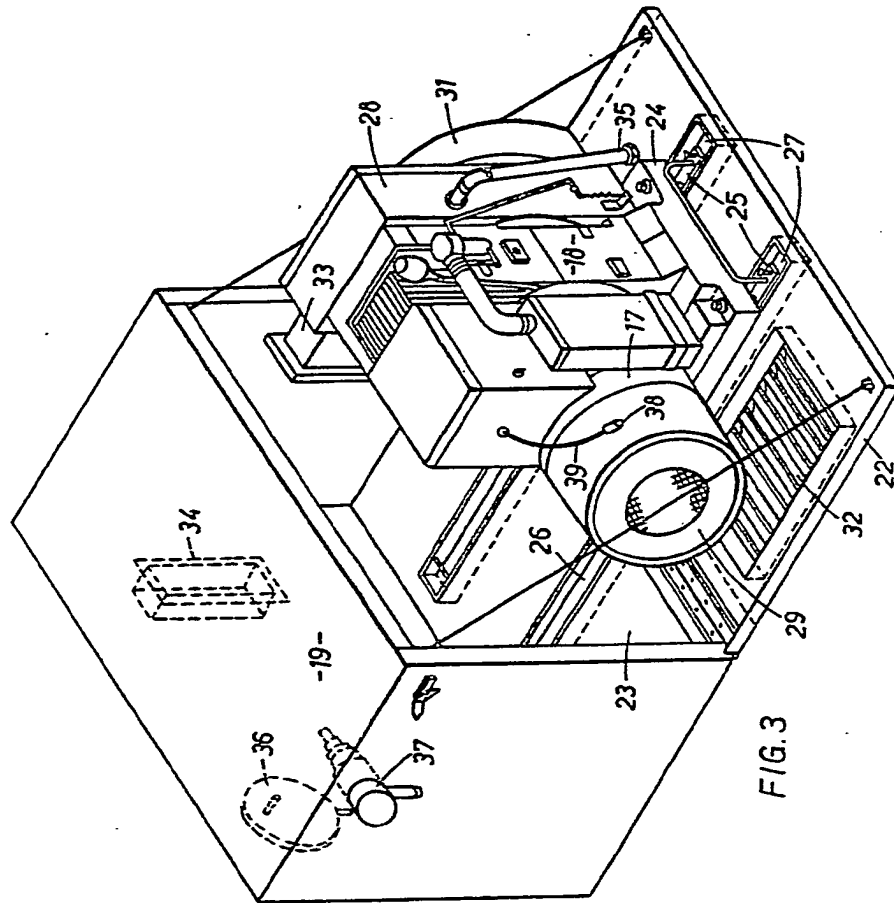
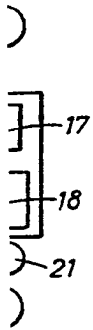
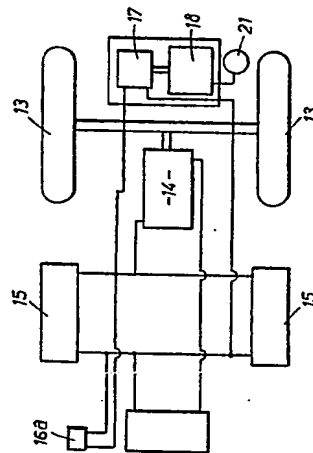
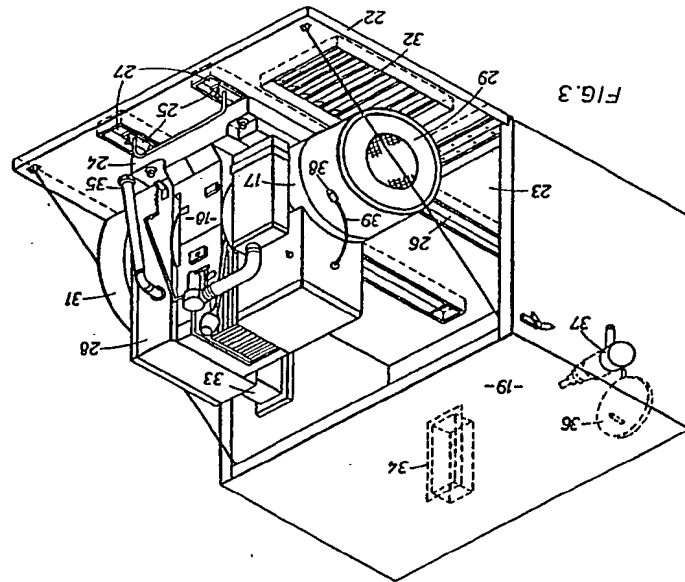


FIG. 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)